

PCT

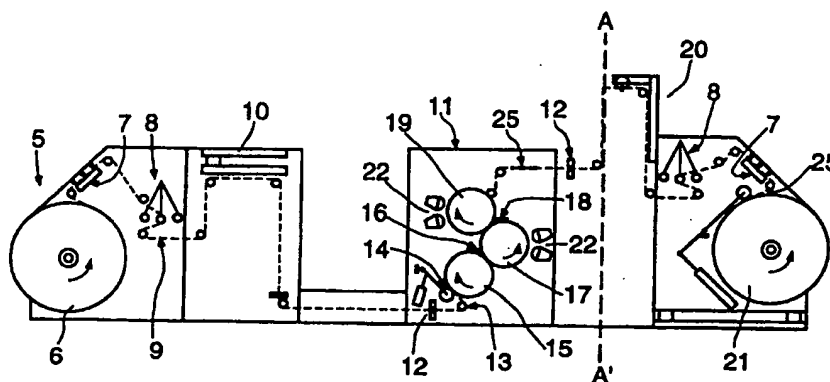
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

|  |           |  |
|--|-----------|--|
| (51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :<br><b>B29C 43/22, B32B 31/00, B29C 59/04, 59/02, 35/10, B29D 11/00</b>   | <b>A1</b> | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 98/52733</b><br>(43) Internationales<br>Veröffentlichungsdatum: 26. November 1998 (26.11.98)  |
| (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/02445<br>(22) Internationales Anmeldedatum: 24. April 1998 (24.04.98)<br>(30) Prioritätsdaten:<br>197 21 170.4 21. Mai 1997 (21.05.97) DE<br>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): EMTEC<br>MAGNETICS GMBH [DE/DE]; Kaiser-Wilhelm-Strasse<br>52, D-67059 Ludwigshafen (DE).<br>(72) Erfinder; und<br>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): PRIX, Volker [DE/DE];<br>Krätz-Strasse 25, D-83313 Siegsdorf (DE). NENTWICH,<br>Reinhold [DE/DE]; Gartenstrasse 6, D-86911 Diessen (DE).<br>(74) Gemeinsamer Vertreter: EMTEC MAGNETICS GMBH;<br>Tyrna, Uwe, Kistlerhofstrasse 70, D-81379 München (DE). |           | (81) Bestimmungsstaaten: BR, CN, CZ, HU, JP, KR, NO, PL, RO,<br>RU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK,<br>ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).<br><br>Veröffentlicht<br>Mit internationalem Recherchenbericht. |

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING A FILM OR A COATING WITH A TWO-SIDED SURFACE STRUCTURE  
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM HERSTELLEN EINES FILMS ODER EINER SCHICHT MIT  
BEIDSEITIGER OBERFLÄCHENSTRUKTUR



(57) Abstract

The invention relates to a method and a device for producing a transparent film or a transparent coating with at least a one-sided surface structure and a structural or two-dimensional pattern on the other side exactly according to register. The inventive method and device involve at least two rotating cylinders (15, 17) with coating (16) applied therebetween and hardening of the structural coating. A third rotating coating cylinder (19) enables a further coating exactly according to register to be applied to the rear side of the structural coating and to be hardened. The cylinders and the cylinder gaps can be adjusted in an extremely precise manner by appropriate devices. Rotation of all cylinders is controlled by a controlling drive mechanism.

### (57) Zusammenfassung

Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen eines transparenten Films oder einer transparenten Schicht mit einer wenigstens einseitigen Oberflächenstruktur und einem dazu registergenauen anderseitigen strukturellen oder flächigen Muster, arbeiten mit wenigstens zwei drehenden Walzen (15, 17) und Schichtauftrag (16) dazwischen und Härten einer Strukturschicht. Durch eine dritte drehende Auftragswalze (19) wird eine weitere Schicht auf die Rückseite der Strukturschicht registergenau auftragbar und härtpar. Die Walzen und Walzenspalte sind durch geeignete Vorrichtungen sehr genau einstellbar. Die Drehung aller Walzen wird durch einen Leitantrieb gesteuert.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

|    |                              |    |                                   |    |   |    |                                |
|----|------------------------------|----|-----------------------------------|----|---|----|--------------------------------|
| AL | Albanien                     | ES | Spanien                           | LS | Lesotho   | SI | Slowenien                      |
| AM | Armenien                     | FI | Finnland                          | LT | Litauen   | SK | Slowakei                       |
| AT | Österreich                   | FR | Frankreich                        | LU | Luxemburg                                       | SN | Senegal                        |
| AU | Australien                   | GA | Gabun                             | LV | Lettland  | SZ | Swasiland                      |
| AZ | Aserbaidshjan                | GB | Vereinigtes Königreich            | MC | Monaco  | TD | Tschad                         |
| BA | Bosnien-Herzegowina          | GE | Georgien                          | MD | Republik Moldau                                 | TG | Togo                           |
| BB | Barbados                     | GH | Ghana                             | MG | Madagaskar                                      | TJ | Tadschikistan                  |
| BE | Belgien                      | GN | Guinea                            | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan                   |
| BF | Burkina Faso                 | GR | Griechenland                      | ML | Mali  | TR | Türkei                         |
| BG | Bulgarien                    | HU | Ungarn                            | MN | Mongolei  | TT | Trinidad und Tobago            |
| BJ | Benin                        | IE | Irland                            | MR | Mauretanien                                     | UA | Ukraine                        |
| BR | Brasilien                    | IL | Israel                            | MW | Malawi  | UG | Uganda                         |
| BY | Belarus                      | IS | Island                            | MX | Mexiko  | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada                       | IT | Italien                           | NE | Niger   | UZ | Usbekistan                     |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan                             | NL | Niederlande                                     | VN | Vietnam                        |
| CG | Kongo                        | KE | Kenia                             | NO | Norwegen  | YU | Jugoslawien                    |
| CH | Schweiz                      | KG | Kirgisistan                       | NZ | Neuseeland                                      | ZW | Zimbabwe                       |
| CI | Côte d'Ivoire                | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | PL | Polen   |    |                                |
| CM | Kamerun                      | KR | Republik Korea                    | PT | Portugal  |    |                                |
| CN | China                        | KZ | Kasachstan                        | RO | Rumänien  |    |                                |
| CU | Kuba                         | LC | St. Lucia                         | RU | Russische Föderation                            |    |                                |
| CZ | Tschechische Republik        | LI | Liechtenstein                     | SD | Sudan   |    |                                |
| DE | Deutschland                  | LK | Sri Lanka                         | SE | Schweden  |    |                                |
| DK | Dänemark                     | LR | Liberia                           | SG | Singapur  |    |                                |
| EE | Estland                      |    |                                   |    |   |    |                                |

## Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen eines Films oder einer Schicht mit beidseitiger Oberflächenstruktur

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Films oder einer Schicht mit einer wenigstens einseitigen Oberflächenstruktur auf einer Basisfolie und einem dazu registergenauen anderseitigen strukturellen oder flächigen Muster, die über eine erste Walze und eine mit einer Umfangsstruktur versehene zweite Walze hergestellt sind, wobei die Walzen zur etwa gleich  
10 schnellen, aber gegensinnigen Drehung angetrieben werden und der Film oder die Schicht durch Auftragen einer Schicht aus thermoplastischem Kunststoff auf eine über die erste Walze der zweiten Walze zugeführte Folie und durch Bestrahlen zum Härten der am Umfang der zweiten Walze anliegenden Kunststoffschicht durch die Basisfolie hindurch hergestellt ist, sowie eine geeignete Vorrichtung dafür.

15

Mit der EP-PS 655 032 der Anmelderin ist es bekannt geworden, einen Anti-Kopierfilm aus transparentem Material und linien- oder streifenförmigen Abdeckungen in definiert versetzter Anordnung auf beiden Oberflächen des Films drucktechnisch und/oder fototechnisch durch Auftragen einer fotosensitiven Schicht, insbesondere einer Fotoresistschicht, auf einer Filmseite,  
20 (UV-)Belichten durch eine Maske und Entwickeln und anschließendes Auftragen einer weiteren fotosensitiven Schicht auf die andere Filmseite, (UV-)Belichten durch eine Maske und Entwickeln herzustellen. Eine besonders gute Registrierung der Linien- oder Streifen-Abdeckungen wird dabei erreicht, wenn die zweite fotosensitive Schicht durch die erste, bereits entwickelte Schicht hindurch belichtet wird.

25

Aus der US-PS 3,241,429 sind auch 3-dimensionale Panorama-Bilder bekannt, die mit Papier als Basis-Film versehen sind oder direkt aus einer Kunststoff-Linsenschicht bestehen, wobei entweder auf das Papier oder auf die Rückseite der Linsenschicht eine Bildschicht aufgedruckt ist. Um eine Registrierung der Linsen mit dem Aufdruck auf der Rückseite zu erhalten, werden Einschnitte oder  
30 Stanzöffnungen im Film verwendet, mit Hilfe derer der Druckvorgang im Register erfolgt.

Aus der US-PS 4,420,502 ist eine Vorrichtung zum Herstellen eines Films mit vorbestimmter, fein definierter Oberflächenstruktur auf einer Seite bekannt, wobei eine erste glattflächige Zylinderwalze und eine zweite Zylinderwalze mit strukturiertem Umfang angetrieben und in den Spalt dazwischen

ein fließfähiges, nicht gehärtetes thermohärtbares Harzmaterial sowie eine transparente Folie eingeführt werden, und wobei durch anschließendes UV-Härten ein Film- oder eine Schicht mit definierter Struktur auf der Folie erhalten wird. Das UV-Härten erfolgt durch die Folie hindurch direkt an der zweiten Walze.

5

Es ergibt sich eine Ein-Schicht-Strukturfolie, die besonders für 3-D-Bildzwecke einsetzbar ist, wie auch aus der im folgenden beschriebenen US-PS 4,414,316 bekannt ist. Darin besteht ein flexibler, zusammengesetzter Film mit Linsenform-Oberfläche bekannterweise aus einem Basis-Film und einer transparenten, thermohärtbaren Schicht, die Linsenformen aufweist, wobei die Fokusebene der Linsenformen im wesentlichen an der Rückseite des Basis-Films liegt. Die thermohärtbare Schicht besteht aus einem thermohärtbaren Kunststoff, der mittels UV-Licht gehärtet ist. Der bekannte Film ist dazu bestimmt, 3-dimensionale Darstellungen oder Fotografien herzustellen, indem der Film auf stereografische Druckbilder auflaminiert wird.

15 Ein einseitig strukturierter Film ist auch aus der WO 94/01288 bekannt. Darin sind einseitig Zylinderlinsen vorgesehen und auf der Rückseite können Abdeckungsstreifen durch Drucken hergestellt sein, ohne daß jedoch eine technische Lehre zum Erreichen einer festen Zuordnung der Linsen zu der Lage der Abdeckungsstreifen angegeben ist. Ein Film für Antikopierzwecke ist nach dieser Schrift nicht herstellbar.

20

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Verfahren und Vorrichtungen anzugeben, die ermöglichen, zweiseitig registergenau strukturierte Filme oder Schichten wirtschaftlich herzustellen.

Die Verfahrensmerkmale der Lösung der vorliegenden Erfindung gehen aus Anspruch 1 hervor.

25

Dabei ist es überraschend möglich, nach dem Härten der einerseitigen Oberflächenstrukturschicht der Basisfolie die andere Seite der Basisfolie mit einer weiteren Schicht ebenfalls mit einem strukturellen oder flächigen Muster zu versehen und dieses durch die einerseitige Oberflächenstruktur-Schicht hindurch durch Strahlungshärten zu härten und zwar während sich die einerseitige Oberflächenstruktur-Schicht noch mit der Umfangsstruktur der zweiten Walze im Eingriff befindet, so daß eine absolut registergenaue Ausbildung der Schicht an der Rückseite der Basisfolie erreicht wird, die die vorgegebene Toleranz des hergestellten Films oder der Schicht erfüllt.

30

Das Verfahren ist weiterhin gekennzeichnet durch einen Film oder eine Schicht, die als einseitige Oberflächenstruktur eine Vielzahl von gleichen, parallelliegenden, langgestreckten Linsenstrukturen, insbesondere von Zylinderkalottenform, besitzt und andererseits mit dazu registergenauen einander zugeordneten Parallellinien oder -nuten oder -stegen (oder "Balken") versehen ist.

5

Der Film- oder die Schicht kann auch mit einer Vielzahl von parallelen Bogenform-Linsen als Oberflächenstruktur ausgebildet sein.

Die anderseitige Oberflächenstruktur kann auch durch eine Vielzahl von parallelliegenden Stegen, insbesondere von Rechteckform, ausgebildet sein.

10

Es ist zweckmäßig, wenn die einseitige Linsenstruktur und die anderseitige Parallel-Linien, -Nuten oder Stege zeitlich nacheinander, insbesondere unmittelbar nacheinander, und registergenau zueinander hergestellt werden.

15

Vorteilhaft können die Linsen und Stege aus einem UV-härtbarem Kunststoff, insbesondere einem Acrylatharz bestehen. Es ist auch möglich, zur Herabsetzung der Transparenz den Kunststoff, insbesondere das Acrylharz, bis zu etwa 30 Gew.-% mit Pigment zu füllen.

Es ist ebenfalls vorteilhaft, die Stege mit optisch deckenden Schichten zu versehen, insbesondere zu bedrucken.

20

Die Zahl derartiger Deckschichten beträgt wenigstens zwei, vorzugsweise acht.

In jedem Fall sollte für Anwendungen des hergestellten Films oder der Schicht zu Anti-Kopier-Zwecken - die maximale Transparenz der Stege etwa 7 % betragen. Damit wird sichergestellt, daß die sichtwinkelabhängigen Eigenschaften des Anti-Kopier-Films realisierbar sind.

25

Damit die Lesbarkeit des Dokuments gewährleistet ist, ist die Breite der Stege so gewählt, daß dieselben höchstens etwa 80 % der Fläche des Films oder der Schicht bedecken und damit bei etwa senkrechter Blickrichtung undurchsichtig machen.

30

Die Aufgabe wird ferner mit dem Anspruch 12, der erfindungsgemäßen Vorrichtung, gelöst.

Kennzeichnend ist dabei eine der ersten beiden Walzen nachgeschaltete dritte Walze, die gleich-  
schnell und zur zweiten Walze gegensinnig angetrieben ist und die mit einem strukturellen oder  
flächigen Muster am Umfang versehen ist, wobei mittels einer weiteren Auftragsanordnung eine  
weitere Schicht auf die andere Seite der einerseits beschichteten und gehärteten Basisfolie  
5 aufgebracht und anschließend (anderseitig) mittels einer Strahlungsquelle gehärtet wird.

Die zweite Walze besitzt zweckmäßig als Umfangsstruktur eine Vielzahl von gleichen parallel-  
liegenden, langgestreckten Zylinderlinsen-Nuten, insbesondere von Zylinderkalottenform. Die  
Nuten können im Querschnitt auch Bogenform aufweisen.

10 Die dritte Walze ist zweckmäßig mit einer Umfangsstruktur aus einer Vielzahl von parallel-  
liegenden Nuten, insbesondere von Rechteckform, ausgebildet.

Die Nuten sind sehr genau und reproduzierbar hergestellt.

15 Die erste Walze ist zweckmäßig mit glatter Umfangsfläche hergestellt.

Praktisch ist an der ersten Walze eine Kontaktwalze vorgesehen, über die die Trägerfolie für die  
Herstellung eines Films oder einer Schicht dem Umfang der ersten Walze zugeführt wird.

20 Vorteilhaft kann die erste Walze als Leitantriebswalze für die Steuerung der Drehgeschwindigkeit  
der ersten und dritten Walze dienen.

Es ist praktisch günstig, wenn die zweite Walze mittels einer Verstellvorrichtung, insbesondere auf  
25 Exzenterbasis, gegenüber der ersten und dritten Walze axial verstellbar ausgebildet ist.

Ebenso kann die dritte Walze gegenüber der ersten und zweiten Walze axial verstellbar ausgebildet  
sein.

30 Die Verstellvorrichtung kann einfacherweise im wesentlichen aus einem mit der axial verstellbaren  
Walze verbundenen Druckelement bestehen, an dem eine Exzenterwelle befestigt ist.

Es ist weiterhin günstig, wenn die nicht jeweils axial verstellbaren Walzen mittels einer Ab-  
schwink- oder Abziehvorrichtung gelagert sind, zur einfachen und schnellen Einfädung der

Trägerfolie.

Ein Schwenkmechanismus, gebildet aus einer Exzenterlagerung, kann dafür günstig eingesetzt werden.

5

Als Auftragseinrichtung für das Schichtmaterial kann ein Gießer mit einem Gießspalt verwendet werden, und eine Abhebevorrichtung für den Gießer kann ebenfalls zur Trägerfolien-Einfädelung vorgesehen sein.

- 10 Im weiteren ist es praktisch vorteilhaft, wenn Lagermittel benutzt werden, in denen zwei der ersten bis dritten Walzen gegenüber der anderen (restlichen) Walze in ihrer Parallelität zur anderen (restlichen) Walze einstellbar sind.

- 15 Vorteilhaft kann zum Antrieb jeder der drei Walzen ein Scheibenläufer-Motor mit dazwischengeschaltetem Getriebe und einer Gleichlaufregelung vorgesehen sein.

Es ist sehr günstig, wenn die Auftragseinrichtung ein Vorhanggießer ist, der ein Gehäuse mit Lichtschutzeinrichtungen besitzt, wobei letztere Elemente aus PTFE enthalten.

- 20 Es ist weiterhin sehr günstig, wenn die Auftragseinrichtung aus Feindosierelementen besteht. Diese sind Kolbengehäuse mit Dosiernadeln, die changierend den Begießbereich der Walzen abfahren.

- 25 Praktisch kann eine Spalteinstellungseinrichtung vorgesehen sein für den ersten Spalt zwischen der ersten und zweiten Walze sowie eine weitere für den zweiten Spalt zwischen der zweiten und dritten Walze.

Eine Abwickelstation für die Trägerfolie ist mit einer Tänzerwalzen-Steuerung ausgerüstet und vor der Herstellvorrichtung für den Film oder die Schicht angeordnet, um einen einstellbaren, konstanten Bandzug zu erhalten.

30

In Laufrichtung des Films oder der Schicht hinter der Herstellvorrichtung kann vorteilhaft eine weitere Antriebsstation mit Tänzerwalzen-Steuerung vorgesehen sein, um einen anderen geeigneten Bandzug einstellen zu können.

Es ist ferner zweckmäßig, wenn die Stege mit Deckschichten zur Erniedrigung der Transparenz versehen werden sollen, in Laufrichtung des Films oder der Schicht hinter der weiteren Antriebsstation eine Druckstation zum Bedrucken der Stege auf der Trägerfolien-Rückseite anzuordnen.

- 5 Falls gewünscht, kann zweckmäßig hinter der Druckstation noch eine Station zum Aufbringen eines Klebmittels auf den Film- oder die Schicht vorgesehen sein.

Ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung nach der Erfindung ist nachfolgend anhand einer Zeichnung beschrieben.

10

Darin zeigen

Figur 1 eine schematische Darstellung der Vorrichtung

- 15 Figur 2 eine in die Schnittebene A-A' der Figur 1 einsetzbare Zusatzeinheit

Figur 3 die 3-Walzen-Anordnung der Vorrichtung in vergrößertem Maßstab

Figur 4 eine Verstellvorrichtung für die Axialverstellung der Walzen

20

Figur 5 eine Abzieheinrichtung der nicht axial verstellbaren Walzen

Figur 6 eine Abdrückschraubenvorrichtung für die Walzenverstellung in zwei Ebenen

- 25 Figur 7 eine Exzenter-Verstellvorrichtung für den Walzenspalt

Figur 8 einen Abschnitt eines Anti-Kopierfilms mit Zylinder-Kalotten-Linsen und zugeordneten Balken mit Deckschichten.

- 30 Eine Abwickelstation 5 besteht aus einer Folien-Vorratsrolle 6 und einem Schneid- und Klebtisch 7 zum Schneiden der Folie 9 und Ankleben eines neuen Rollenanfangs. Dahinter folgt eine Tänzerwalzensteuerung 8 zur Einstellung und Aufrechterhaltung eines bestimmten, möglichst konstanten Bandzugs in der Folie 9.



Die seitliche Ausrichtung des Laufs der Folie 9 wird mittels einer Kantensteuerung 10 vorgenommen. Danach tritt die Folie in die Film- oder Schicht-Herstellvorrichtung 11 ein, passiert eine Lichtschränke 12, wird durch die Umlenkrolle 13 umgelenkt und erreicht an einer Andruckwalze 14 den Umfang der Glattwalze 15, die einen sehr ebenen und glatten Umfang aufweist, und die die Folie 9 in den Spalt 16 führt, der zwischen der Glattwalze 15 und der Nachbarwalze 17 vorgesehen ist, wobei letztere eine Umfangsstruktur, insbesondere eine Linsenstruktur, aufweist, und die deshalb als Linsenstrukturwalze 17 bezeichnet werden soll. Von diesem Spalt 16 wird die beschichtete Folie 9, die weiterhin als Film 25 bezeichnet werden soll, um den Umfang der Linsenstrukturwalze 17 herumgeführt und gelangt in einen weiteren Spalt 18 zwischen der Linsenstrukturwalze 17 und einer Balkenstrukturwalze 19, die am Umfang eine vertiefte oder flächige Balkenstruktur aufweist. Nach dem Herumführen des Films 25 um auch diesen Walzenumfang tritt der Film 25 aus der Herstellvorrichtung heraus und über eine weitere Lichtschränke 12 in die Aufrollwickelstation 20, die wiederum eine Tänzerwalzensteuerung 8 und ein Schneid- und Klebtisch 7 enthält sowie eine Film- oder Schicht-Aufwickelrolle 21. In der Herstellvorrichtung 11 sind am Umfang der Linsenstrukturwalze 17 und der Balkenstrukturwalze 19 Strahlungsquellen 22 angeordnet.

In das Vorrichtungsschema der Figur 1 kann an der Schnittebene A-A' folgende Zusatzeinheit, in Figur 2 dargestellt, eingesetzt werden.

Der von der Lichtschränke 12 ankommende Film 25 tritt in eine Antriebsstation 23, mit Tänzerwalzensteuerung 8 und einer Antriebswalze 24 mit Andruckwalze 14. Danach erreicht der Film 25 eine Druckstation 26, die außer einem Druckwerk 27 eine Strahlungsquelle 22, eine Tänzerwalzensteuerung 8 und eine Kantensteuerung 10 enthält. Danach erreicht der bedruckte Film 25 eine Klebestation 28 gegebenenfalls mit Kaschierstation 29, in der eine Abdeckfolie auf die Klebschicht des Films 25 aufgebracht wird. Die Klebestation enthält eine Klebmittel-Auftragseinheit 30 und eine Strahlungsquelle 22 und die Kaschierstation 29 eine Aufbringvorrichtung 31 für das Kaschiermaterial 32, das von einer Vorratsrolle 33 über eine Schneid- und Klebeinrichtung 7 und eine Tänzerwalzensteuerung 8 zugeführt wird.

Figur 3 zeigt die Kern-Vorrichtung, nämlich die drei Walzen: Glattwalze 15, Linsenstrukturwalze 17 und Balkenstrukturwalze 19 in genauerer gegenseitiger Zuordnung. Die Walzen 15 und 19 sind gegenüber dem waagerechten Durchmesser D der Walze 17 im Winkel  $\alpha$  von z.B.  $45^\circ$  angeordnet. Vor der Walze 15 sind die Umlenkwalze 13 und die Andruckwalze 14 vorgesehen, die die Folie 9 der Walze 15 zuführen. In den Spalten 16 und 18 sind Beschichtungsmaterialmengen angedeutet

sowie Gießer 34 und 35, die als Auftragseinrichtungen das Material auf die Folie 9 bzw. auf den Film 25 aufbringen. Die Gießer 34, 35 sind zweckmäßig Vorhanggießer mit Lichtschutzeinrichtungen 79, z.B. aus PTFE, soweit lichthärtende Materialien Verwendung finden.

- 5 Strahlungsquellen 22 sind an den Umfängen der Walzen 17 und 19 vorgesehen.

Es ist an den Walzen 15 und 19 auch erkennbar, daß die Spalte 16 und 18 um die Beträge  $\Delta a$  bzw.  $\Delta b$  verstellbar sind, s. die spätere Erläuterung der Spalteinstellvorrichtung. Im allgemeinen ist praktisch  $\Delta a$  etwa gleich  $\Delta b$  und entspricht im wesentlichen der Dicke der Trägerfolie bzw. der Trägerschicht.  $\Delta a$ ,  $\Delta b$  können auch ungleich, d.h. größer als die Foliendicke gewählt werden, um  
10 z.B. den Fokussierabstand zu vergrößern.

Es ist schematisch auch angedeutet, daß jede der Walzen 15 bis 19 auch ihren eigenen Antriebsmotor 15A, 17A und 19A besitzen. Jeder dieser Motoren 15A bis 19A ist mit einem eigenen, nicht  
15 dargestellten Getriebe ausgestattet, hat ein sehr kleines Trägheitsmoment und einen eigenen Tacho.

Alle Motoren sind über eine elektronische Gleichlaufregelung miteinander gekoppelt.

Zweckmäßig ist beim Ausführungsbeispiel die Glattwalze 15 mit Leitfunktion ausgestattet. Das  
20 heißt der Motor 15A ist das Leitantriebsorgan, das die Maschinengeschwindigkeit vorgibt und insbesondere die Geschwindigkeiten der übrigen Walzen 17 und 19.

Wichtig ist dabei auch die Tänzerwalzensteuerung 8, wobei die Tänzerwalze mit einer Pendelwalze gekoppelt ist. Im übrigen ist es zweckmäßig, die Abwickel- und Aufwickelstationen sowie  
25 gegebenenfalls die Antriebsstation 23 (nach der Filmherstellungsvorrichtung 11) an die Leitwalzensteuerung zu koppeln.

Es ist einsehbar, daß die Drehzahlanpassung der Linsenstrukturwalze 17 bzw. der Balkenstrukturwalze 19 jeweils an die Glattwalze 15 einer besonders genauen Drehzahlabstimmung bedarf, da  
30 über jede Drehzahldifferenz die Qualität des Films meist negativ beeinflusst wird.

Grundsätzlich ist eine hohe Torsionssteifigkeit zwischen Walze und zugehörigem Antriebsmotor notwendig. Durch die direkt gekoppelten Getriebe und die Tachos, die die Walzen-Ist-Drehzahl

liefern, ist eine sehr genaue Gleichlaufregelung realisierbar.

Es ist z.B. möglich, die Linsenstrukturwalze 17 um 1 ‰ (Promille) schneller als den Leitantrieb (Walze 15, 15A) einzustellen, was eine Spannung in der Folie 9 verursacht. Es ist also ein  
5 gewünschter Bandzug zwischen den Walzen 15 bis 19 konstant einstellbar. Wenn sich z.B. der Walzenspaltabstand (a, b) (und damit der wirksame Walzendurchmesser) ändert, läßt sich dies durch eine entsprechende Anpassung der Gleichlaufregelung kompensieren.

Zur Einstellung der Walzenspalte 16 und 18 (Spaltweiten  $\Delta a$  und  $\Delta b$  in Fig. 3) sind die Leitwalze,  
10 Glattwalze 15, und die Balkenstrukturwalze 19, z.B. über Exzenterverstellvorrichtungen aneinander an- und voneinander abschwengbar, wie in Figur 3 angedeutet.

Eine geeignete Exzenterverstellvorrichtung 50 ist in Figur 4 schematisch in Querschnitt und Ansicht skizziert.

15 Darin bedeuten 15, 19 in Querschnitt und Ansicht die zu verstellende Walze, 36 die Achse der Walze, 37, 38 die Exzenterwellen, 39–41 eine Kombination ineinandergreifender Zahnräder, 42 diverse Lagerungen der Exzenterwellen 37, 38 und Zahnräder 39–41, AB einen Axialantrieb, 43 eine Druckplatte, 44 eine Kupplung, 45 Federelemente, 46 ein Gehäuse und 47 Axialführungselemente. Das Zahnrad 39 ist durch Schlüssel­flächen 48 drehbar, wodurch die beiden Zahnräder 40 und 41 und Exzenterwellen 37, 38 synchron verdreht werden, so daß die Exzenter gegen die Druckplatte 43 drücken und diese in den Richtungen des Doppelpfeils axial verschieben. Die  
20 Vorspannung wird durch die Federelemente 45 geliefert. Es sind damit Axialverschiebungen in der Größenordnung von 0 bis 1 mm mit einer Genauigkeit von 1 – 2 µm erreichbar.

25 Zum Einfädeln und Reinigen kann der Spalt 16, 18 auf 8 mm geöffnet werden. Mittels nicht gezeigter Anschlagsscheiben, die über Druckhülsen auf der verlängerten Walzenachse montierbar sind, ist eine exakte Wiederholgenauigkeit gewährleistet. Das An- und Abschwengken der Walzen 15 und 19 selbst kann über geeignete Pneumatikzylinder bewerkstelligt werden, die auch eine  
30 Toleranzen ausgleichende Wirkung besitzen.

Eine alternative Verstellvorrichtung 60 ist auf Basis eines Abziehens von nicht axial verstellbaren Walzen auf einer Linearführung in Figur 5 dargestellt.

Mit 15 (19) ist die feste, also hier nicht verstellbare Walze bezeichnet. Ihre Achse 49 ist in den Drehlagern 51 A, B gehalten.

Die andere abziehbare Walze 17 ist ebenfalls mit einer Achse 52 in ebensolchen Drehlagern 51A  
5 gelagert. Ein Gehäuse 53, das außer den Drehlagern 51 A, B auch geeignete Gleit- oder  
Rollelemente 54 enthält, ist mit Pneumatik-Zylindern 55 verbunden. Die Gleit- oder Rollelemente  
54 bewegen sich bei Betätigung der Pneumatikzylinder 55 auf Linearführungs-Schienen 56 in den  
Richtungen des Doppelpfeils B. Die Genauigkeit von ca. 1 – 2 µm ist auch hier erreichbar.

10 Die Gießer 34 und 35 sind in Figur 3 schematisch dargestellt, einmal mit äußerem Umriß (34) und  
einmal (35) mit einer Einstellschraube zur Einstellung der Auftragsmenge.

Der ganze Gießer 35, der sich selbstverständlich über die ganze Breite der Folie 9 erstreckt, ist über  
eine nicht dargestellte, aber durch Doppelpfeile C angedeutete An- und Abschwenkeinrichtung von  
15 der Walze 17 abhebbar zum Reinigen und zum Einfädeln der Folie 9 und ist anschließend wieder  
anschwenkbar. Dasselbe gilt auch für den Gießer 34. Der Abstand der Gießerlippe zur Walze ist  
über Schrauben geeignet einstellbar.

Alle drei Walzen, Glattwalze 15, Linsenstrukturwalze 17 und Balkenstrukturwalze 19 sind jeweils  
20 auf ihrer Seite, wo der Antriebsmotor 15 A, 17 A, 19 A nicht vorhanden ist, in zwei Ebenen für die  
Achsen-Parallelität zueinander einstellbar. Die Einstellung muß im Mikrometerbereich genau  
vorgenommen werden – auf ca. 1 µm bis ca. 2 µm genau und ist zweckmäßig mittels folgender  
Feineinstellagervorrichtung 90 über Abdrückschrauben realisierbar wie in Figur 6 gezeigt.

25 Die Lagervorrichtung 57 ist kreuzförmig zwischen 4 Einstelleinrichtungen 58 A–D gelagert. Diese  
bestehen jeweils aus einem Abdruckfuß 59, einem Schraubbolzen 61, einer Halterung 62, einer  
Gewindebohrung 63 und einer Kontermutter 64. Dreht man den Schraubbolzen in die Gewinde-  
bohrung 63 hinein, so bewegt sich die Lagervorrichtung 57 in die Längsbewegungsrichtung, also  
bei der oberen Einstelleinrichtung 58 A nach unten (Pfeil a) und folglich bei 58 C nach oben, bei 58  
30 B nach links und bei 58 D nach rechts (s. Pfeile b–d).

Der Abdruckfuß 59 drückt dabei auf den Lagersitz 65.

Außer einer Exzenter-Verstellvorrichtung 50 in Figur 4 ist auch eine Exzenter-Verstelleinheit 70, in Figur 7 dargestellt, verwendbar zur Einstellung der Walzenspalte 16 und 18 (Figur 1).

Die Einheit 70 besteht aus einem feststehenden Gehäuse 66 mit dem eine Druck-Hülse 67 fest verschraubt ist. Eine Scheibe 68 ist über die Druck-Hülse 67 mit der Walze 15 (19), als strichpunktierter Kreis 69 in abgeschwenkter Lage dargestellt und links oben als strichpunktiertes Kreisfragment 71 dargestellt, verbunden und mit dem Hubzylinder 72 gekoppelt.

An der Scheibe 68 sind Druckbolzen 73 A und 73 B vorhanden, die mit einstellbaren Anschlägen 74 A und 74 B zusammenwirken. Führt der Hubzylinder 72 aus (in Richtung des gestrichelten Hubzylinders 72), dreht sich die Walze 15 (19) zusammen mit der Scheibe 68 im Uhrzeigersinn, so daß die Walze in ihre abgeschwenkte Lage (Kreissegment 71) bewegt wird und zwar so weit, bis der Druckbolzen 73 A am einstellbaren Anschlag 74 A anliegt. (Mittels der Kontermutter 75 ist die Einstellung des Anschlags 74 A, 74 B fixierbar.)

Mißt man nun auf der linken bzw. rechten Walzenseite den Spalt mittels Spions, so kann, falls Abweichungen festgestellt werden, die Spaltweite korrigiert werden, indem der Anschlag 74 A, 74 B verstellt wird. Die Lagermittel 81 bis 84 können ebenfalls als Achs-Parallelitäts-Feinjustiereinrichtungen, wie die Einrichtungen 58 A - 58 D in Figur 6 ausgebildet sein.

Das mit vorliegender Vorrichtung durchzuführende Verfahren besteht im wesentlichen darin, erst die Linsenstruktur zu gießen (z.B. mittels Vorhanggießverfahrens), über Thermo- oder Strahlenhärtung die Linsenstruktur auszuhärten und dann, ohne daß die Linsenstruktur die Strukturwalze (Linsenstrukturwalze 17) verlassen hat, die Rückseite des Films mit einer den Linsen senkrecht gegenüberliegenden, erhabenen oder flächigen Balkenstruktur in Registration mit der Linsenstruktur zu gießen und zu härten, insbesondere nach demselben Gieß- und Härteverfahren und insbesondere unter Verwendung derselben härtbaren Kunststoff-Materialien.

Das Gießmaterial, z.B. ein Fotoresistmaterial, z.B. ZM-2483 R der Fa. Morton International Inc., USA oder Craigcoat 1051 X der Fa. Craig Adhesives and Coatings Co., USA, wird in einem zur wenigstens einen Dosiereinrichtung verschließbaren Gießer dosiert. Eine Folie, insbesondere aus Polyethylenterephthalat (PET), läuft zwischen Glattwalze 15 und Linsenstrukturwalze 17 mit je 180° - Umschlingung weiter über eine dritte Walze (Balkenstrukturwalze 19), über die eine Rückseitenstruktur oder ein Flächenmuster auf die Rückseite des Films aufgebracht wird. Beide

Gießer sind zweckmäßig gleich ausgebildet. Der Gießer 34, 35 besteht, wie in Figur 3 angedeutet, aus einer Wanne mit Lichtschutzeinrichtungen 79 aus Kunststoff-Folien-Material, insbesondere als Abdichtung zur Walze 17, 19.

5 Es wird mit geringen Spaltabständen gefahren, d.h. die Glattwalze 15 wird nur leicht gegen die Linsenstrukturwalze 17 angedrückt, das fotosensitive Harzmaterial, z.B. Fotoresist, wird über den Gießer der Dosiereinrichtung freigegeben und gelangt auf die Folie, wird davon mitgenommen und gelangt unter die Relief-Hohlräume der Umfangsstruktur der Walze 17 oder auch, wenn die Walze 19 als Strukturwalze ausgebildet ist, unter die Relief-Hohlräume der Walze 19. Nach vorbe-  
10 stimmtem Walzenschlingungswinkel von ca. 130 – 170°, bezogen auf die 45°-Anordnung der Walzen 15 und 19 zur Walze 17, wird die Harzmaterialschiicht mittels Strahlung durch die transparente Folie hindurch getrocknet. Es können mehrere Strahlungsquellen 22 vorhanden sein, um geringe Verweilzeiten im Strahlungsbereich zu erhalten, damit mit hohen Folien- bzw. Filmtransportgeschwindigkeiten gearbeitet werden kann.

15 Die Spalteinstelleinrichtungen 50 und 70 sowie die Achs-Parallelitäts-Einstell-Lagervorrichtung 90 sind Beispiele für eine technische Ausführung derartiger Einstellmittel im Bereich von ca. 1 bis ca. 2 µm. Es sind auch andere gleichwertige und gleich genaue Mittel für diese Zwecke verwendbar.

20 Es wird in dieser Anmeldung parallel von Film und Schicht gesprochen, das hat die folgende Bedeutung.

Unter einem Film soll immer eine Folie verstanden werden, die mindestens einseitig mit einer  
25 Schicht, im Sinne des obigen Auftragsverfahrens versehen ist.

Es ist aber auch grundsätzlich möglich, eine selbsttragende Schicht nach beschriebenem Verfahren mittels beschriebener Vorrichtung herzustellen und direkt mittels Strahlung zu härten und dann mittels der Walze 19 eine weitere Struktur- oder Flächenschicht aufzubringen.

30 Strahlung wird im Sinne vorliegender Erfindung durch alle elektromagnetischen Quellen erzeugt, sie schließt auch UV-Strahlung, IR-Strahlung und Korpuskular-Strahlung (z.B. Elektronenstrahlen) ein. Als Materialien zur Herstellung der Linsenstruktur- und der Balkenstruktur-Schicht

sind Fotoresist-Materialien geeignet, die als Negativ- und Positiv-Resiste bekannt sind.

Diese Materialien unterscheiden sich funktionell dadurch, daß der Negativ-Resist an den belichteten Stellen aushärtet und der Positiv-Resist an den belichteten Stellen besser löslich, also  
5 auswaschbar wird.

Negativ arbeitende Fotoresists basieren im allgemeinen auf fotopolymerisierbaren Gemischen, die neben einem polymeren Bindemittel eine photopolymerisierbare Verbindung mit einem Fotoinitiator enthalten. Derartige Gemische enthalten z.B. partiell cyclisiertes Polyisopren als polymerisierbare  
10 Verbindung und eine Diazid-Verbindung als lichtempfindlichen difunktionellen Vernetzer (Photoinitiator). Es sind auch teilcyclisiertes Polybutadien als polymerisierbare Verbindung und Diazide (s.o.) bekannt.

Positiv arbeitende Fotoresists sind konventionelle Systeme aus einer fotoempfindlichen alkali-  
15 löslichen Matrix auf Basis von Novolaken und einer fotoempfindlichen Komponente, die als Löslichkeitsinhibitor wirkt und durch Belichtung in alkalilösliche Produkte umgewandelt wird, so daß die gesamten belichteten Bereiche in dem alkalischen Entwicklungslösungsmittel löslich werden.

Als Resiste für den kurzwelligen UV-Bereich sind auch z.B. Polymethyl-methacrylat, Copolymere aus Methylmethacrylat und Indenon sowie aus Methylmethacrylat und 3-Oximino-2-butanon als photoaktive Komponente bekannt. Ebenfalls sind auch Zweikomponentensysteme aus einer Poly-  
20 methyl-methacrylat-co-methacrylsäure-Matrix und o-Nitrobenzylestern bekannt, z.B. Estern der Cholsäure, als Löslichkeitsinhibitoren.

25 Geeignete Fotoresist-Materialien können für den Zweck der Erfindung ggf. unter Verwendung geeigneter transparenter Klebe- oder Haftmittel ausgewählt und mit Vorteil verwendet werden.

Es sind auch andere geeignete Harzmaterialien mit geeigneten Fotoinitiatoren für die Zwecke der  
30 vorliegenden Erfindung verwendbar. Es ist dabei wichtig, daß der Härteprozeß relativ kurzzeitig verläuft und wenig oder kein Nacharbeiten, d.h. Entwickeln, Trocknen etc. noch notwendig ist.

Ein mit dem oben beschriebenen Verfahren und der Vorrichtung hergestellter Anti-Kopierfilm wird im folgenden anhand der Darstellung in Figur 8 erläutert.

Ein Anti-Kopierfilm 80 besteht im Querschnitt (schematisch dargestellt) aus einer Linsenschicht 76, einer Basisfolie 77 und einer Balkenschicht 78. Die Linsenschicht 76 enthält erhaben ausgebildete Einzellinsen U, die z.B. eine Zylinder-Kalottenform (L) aufweisen. Die Balkenschicht enthält erhaben ausgebildete Balken B, die etwa Quaderform (im Querschnitt Rechteckform) aufweisen. Dazwischen ist die Basisfolie 77 vorgesehen, die als Träger für die Schichten 76 und 78 dient und die handelsüblich mit sehr gleichmäßiger Dicke ausgebildet ist und vorzugsweise aus Polyester, z.B. Polyethylenterephthalat (PETP) besteht. Die Dickentoleranzen handelsüblicher 100  $\mu\text{m}$ -Folien liegen im Bereich von etwa  $\pm 1 \mu\text{m}$ . Grundsätzlich sind Folien mit einer Dicke von ca. 10  $\mu\text{m}$  bis etwa 125  $\mu\text{m}$  zweckmäßig verwendbar.

Die Linsenschicht 76 und die Balkenschicht 78 können als Präge- oder Gießschichten aus thermoplastischem und -härtbaren Materialien mit der jeweiligen Linsen-Kalotten- bzw. Quaderform-Struktur hergestellt werden. Wegen der notwendigen Registrierung jeder Linsen-Kalotte mit jedem Quaderform-Balken ist es günstiger, erst einmal die Linsen-Kalotten-Struktur und danach optisch durch die fertigen Linsen-Kalotten hindurch die Balken herzustellen (ähnlich wie in der EP-PS 655 032), am besten durch einen Härtingsprozeß mittels optischer Strahlung.

Es ist vorteilhaft, durch Verwendung gießfähiger Kunststoffe, die thermoplastisch und strahlungshärtbar sind, z.B. Fotoresiste wie Acrylatharz, mit durch UV-Licht härtenden Zusätzen und anschließendes Härten, z.B. mittels UV- oder Laser-Lichts, erst die Linsen-Kalotten-Struktur und in Zwangsregistrierung damit die Quaderform-Balkenstruktur mit denselben oder ähnlichen strahlungshärtenden Materialien herzustellen. Die Herstellung kann in Bahnen kontinuierlich erfolgen, also über entsprechend oberflächenstrukturierte Walzen mit extrem hoher Genauigkeit.

In Figur 8 ist die mittlere Linsen-Kalotte L mit einer Mittellinie M versehen und weist einen Öffnungswinkel  $2\varnothing$  von etwa  $60^\circ$  auf. Die Basislänge ist mit d bezeichnet und wird durch die Anzahl der Linsen-Kalotten pro Längeneinheit, die von etwa 50 bis etwa 800 Linsen-Kalotten pro cm reichen kann und im Beispiel bei 100/cm liegt, bestimmt. Mit dem Winkel  $\varnothing$  und der Länge  $d/2$  ergibt sich die Höhe h rechnerisch.



- Die Balken B sind im Querschnitt von etwa Rechteckform und weisen eine Mindestdicke  $b$  von etwa  $4\text{ }\mu\text{m}$  auf, ohne evtl. Druckschichten, und mit Druckschichten DR von vorzugsweise etwa 5 bis etwa  $10\text{ }\mu\text{m}$ , die zweifach die Dicke  $c$  besitzen. Die Mittellinie M von Linsen-Kalotte L und Balken B symbolisiert die ideale Zuordnungslage zueinander, die jedoch praktisch nicht erreichbar ist. Deswegen sind rechts und links neben der Linie M die abweichenden Mittellinien M1 und M2 eingezeichnet, der Abstand zu M steht für die Symmetrie-Toleranz-Abweichung  $\Delta L$ , wobei  $\Delta L$  nur die Verschiebung des Balkens B mit der Balkenbreite  $l$  nach rechts oder links, wie gestrichelt gezeigt, bedeuten soll. Diese Symmetrie-Toleranz-Abweichung  $\Delta L$  soll erfindungsgemäß höchstens etwa  $+15\%$ , insbesondere etwa  $\pm 3$  bis etwa  $\pm 5\%$  der Balkenbreite  $l$  betragen, wenn die Eigenschaften des Anti-Kopierfilms noch erhalten bleiben sollen. Die Balkenbreite  $l$  soll grundsätzlich so gewählt werden, daß höchstens etwa  $80\%$  der Fläche des nicht zu kopierenden Dokuments abgedeckt werden, damit die menschliche Lesbarkeit des Dokuments trotz des darauf angebrachten Anti-Kopierfilms noch sichergestellt ist.
- Der beschriebene Anti-Kopierfilm ist für das Verhindern des Kopierens mittels Kopiereinrichtungen mit einem Öffnungswinkel im Bereich von etwa  $20^\circ$  bis etwa  $50^\circ$  ausgelegt, wobei der Öffnungswinkel der größte Öffnungswinkel des optischen Systems des jeweiligen Kopierers ist.
- Kleine Öffnungswinkel, also mehr im Mittelbereich des Dokuments, sind nicht kritisch. Die größten Öffnungswinkel erfassen den Randbereich des Dokuments und sind deshalb auch kritisch im Sinne der Kopiersicherheit. Praktisch wurde ein Fotokopierer des Typs Ricoh FT 5535 mit einem maximalen Öffnungswinkel von ca.  $44^\circ$  für das Beispiel in Figur 8 zugrundegelegt.
- In Figur 8 sind auf die Balkendicke  $b$  eine doppelte Druckschicht DR aufgebracht, da es sich als vorteilhaft herausgestellt hat, zwei dünnere Schichten nacheinander als eine dickere Schicht allein zu drucken.
- Diese Druckschicht DR kann z.B. in der Druckstation 26 in Figur 2 aufgebracht werden.
- Bei den Materialien der Schichten für die Linsen-Kalotten L und die Balken B handelt es sich um möglichst gut transparentes Material (auch nach dem Härten) wie auch bei der Basisfolie 77, um die optischen Eigenschaften des Films möglichst gut auszunutzen.

Die Basisfolie aus Polyester hat die Vorteile, optisch transparent, wirtschaftlich und dimensionsstabil zu sein. In Frage käme auch z.B. eine Polysulfon-Folie, besonders wegen ihres höheren Brechungsindex als Polyester, aber sie ist unwirtschaftlich wegen ihrer weitaus höheren Kosten. Der größere Brechungsindex erlaubt eine kleinere Balkenbreite l bei unverändertem Öffnungswinkel  
5 oder einen größeren Öffnungswinkel des Kopierers bei unveränderter Balkenbreite l.

Bei einer erhabenen Ausbildung der Balken B als Gießschicht ist, wie oben beschrieben, eine Mindestdicke von etwa 3 µm notwendig.

10 Es ist jedoch durchaus denkbar, die Walze 19 als Druckwalze auszubilden und Druckschichten von ca. 0,5 – 1 µm Dicke in Balkenform oder in sonstigen Formen, aber in fester, geometrischer und optischer Zuordnung zu einer Linsenschicht auf der anderen Seite des Films oder der Schicht auszubilden.

15 Derartige Flächengebilde sind bei 3D-Darstellungen und anderen optischen Kennzeichnungen, Sicherungskennzeichen usw. einsetzbar.

Falls als Lichtquellen aktinische Strahlungsquellen eingesetzt werden wie oben mehrfach erwähnt, ist es natürlich günstig, auch die Druckfarben und Klebmittel-Materialien entsprechend zu wählen,  
20 um dieselben Strahlungsquellen bei allen Auftrags- und Härte- oder Trocknungsprozessen einsetzen zu können um einen optimalen Produktionsfluß ohne große Verweilzeiten zu erhalten.

Der große Vorteil des beschriebenen 3-Walzen-Kontakt-Verfahrens und der Vorrichtung ist besonders, daß die Folie bzw. die Schicht in jedem Zeitpunkt der Beschichtung bzw. der  
25 Herstellung in Kontakt mit je einem Walzenpaar geführt ist.

Die beschriebene Erfindung betrifft vorteilhafte Verfahren und Vorrichtungen zum Herstellen eines transparenten Films oder einer transparenten Schicht mit einer wenigstens einseitigen Oberflächenstruktur und einem dazu registergenauen anderseitigen strukturellen oder flächigen Muster,  
30 die mit wenigstens zwei drehenden Walzen arbeiten und Schichtauftrag dazwischen und Härten einer Strukturschicht. Durch eine dritte drehende Auftragswalze wird eine weitere Schicht auf die Rückseite der Strukturschicht registergenau auftragbar und härtpar. Die Walzen und Walzenspalte sind durch geeignete Vorrichtungen sehr genau einstellbar. Die Drehung aller Walzen wird durch einen Leitantrieb gesteuert.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Films oder einer Schicht mit einer wenigstens einerseitigen  
5 Oberflächenstruktur auf einer Basisfolie (9) und einem dazu registergenauen anderseitigen  
strukturellen oder flächigen Muster, die über eine erste Walze (15) und eine mit einer  
Umfangsstruktur versehene zweite Walze (17) hergestellt sind, wobei die Walzen zur etwa  
gleich schnellen, aber gegensinnigen Drehung angetrieben werden, und der Film oder die  
Schicht durch Auftragen einer Schicht aus thermoplastischem Kunststoff auf eine über die  
10 erste Walze (15) der zweiten Walze (17) zugeführte Folie (9) hindurch hergestellt ist,  
gekennzeichnet durch eine der zweiten Walze (17) nachgeschaltete dritte Walze (19), die  
etwa gleichschnell und zur zweiten Walze (17) gegensinnig angetrieben wird und ebenfalls  
mit einem strukturellen oder flächigen Muster versehen ist, und durch Auftragen einer  
weiteren Schicht aus thermoplastischem, strahlungshärtbarem Kunststoff-Material auf die,  
15 der dritten Walze (19) über die zweite Walze (17) zugeführte andere Seite der Basisfolie (9),  
die wenigstens einseitig bereits beschichtet war, und durch Strahlungshärten der  
Kunststoffschicht an der außenliegenden, anderen Seite der Basisfolie (9).
2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Film oder eine Schicht, die als  
20 einerseitige Oberflächenstruktur eine Vielzahl von gleichen, parallelliegenden, langge-  
streckten Linsenstrukturen (L), insbesondere von Zylinderkalottenform, besitzt und  
andererseits mit dazu registergenauen einander zugeordneten Parallellinien oder -nuten oder  
-stegen (B) versehen ist.
- 25 3. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Film oder eine Schicht, die als  
Oberflächenstruktur eine Vielzahl von parallelliegenden Bogenform-Linsen aufweist.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch einen Film oder eine Schicht, die  
als anderseitige Oberflächenstruktur, eine Vielzahl von parallelliegenden Stegen (B),  
30 insbesondere von Rechteckform, aufweist.
5. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die einerseitige Linsenstruktur (L)  
und die anderseitige Parallel-Linien, -Nuten- oder -Stege zeitlich nacheinander,

insbesondere unmittelbar nacheinander, und registergenau zueinander hergestellt werden.

6. Verfahren nach Anspruch 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Linsen (L) und Stege (B) aus einem UV-härtbarem Kunststoff, insbesondere einem Acrylatharz, bestehen.
- 5 7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff, insbesondere das Acrylatharz, bis zu 30 Gew.-% Pigmente zur Herabsetzung der Transparenz enthält.
8. Verfahren nach Anspruch 1, und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (B) mit optisch  
10 deckenden Schichten versehen, insbesondere bedruckt, werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei, vorzugsweise acht, optisch deckende Schichten auf die Stege gedruckt werden.
- 15 10. Verfahren nach einem oder mehreren oder Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die maximale Transparenz der Stege (B) etwa 7 % beträgt.
11. Verfahren nach Anspruch 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der Stege (B) so gewählt ist, daß dieselben höchstens etwa 80 % der Fläche des Films oder der Schicht  
20 bedecken und undurchsichtig machen.
12. Vorrichtung zum Herstellen eines Films oder einer Schicht mit einer wenigstens einseitigen Oberflächenstruktur auf einer Basisfolie (9) und einem dazu registergenauen, anderseitigen strukturellen oder flächigen Muster mittels einer ersten Walze (15) und einer mit einer  
25 Umfangstruktur versehenen zweiten Walze (17), die zur etwa gleich schnellen, aber gegensinnigen Drehung angetrieben sind, und mittels einer Auftragseinrichtung (34, 35) für eine Schicht aus thermoplastischem Kunststoff auf die über die erste Walze (15) der zweiten Walze (17) zugeführte Basisfolie (9) und mittels einer Strahlungsquelle (22) zur Härten der am Umfang der zweiten Walze (17) anliegenden Kunststoffschicht durch die Folie (9)  
30 hindurch, dadurch gekennzeichnet, daß der zweiten Walze (17) eine dritte Walze (19) nachgeschaltet ist, die auch etwa gleich schnell und zur zweiten Walze (17) gegensinnig angetrieben ist und ebenfalls mit einem strukturellen oder flächigen Muster versehen ist, und mittels einer Auftragseinrichtung (34, 35) für eine weitere Schicht aus thermoplastischem, strahlungshärtbarem Kunststoff-Material auf die, der dritten Walze (19) über die zweite

Walze (17) zugeführte andere Seite der Folie (9), die wenigstens einerseitig bereits beschichtet war, und mittels einer Strahlungsquelle (22) zum Härten der Kunststoffschicht an der außenliegenden anderen Seite der Basisfolie (9).

- 5 13. Vorrichtung nach Anspruch 12, gekennzeichnet durch einen Film oder eine Schicht (80), die als einerseitige Oberflächenstruktur eine Vielzahl von gleichen, parallelliegenden langgestreckten Linsenstrukturen (U), insbesondere von Zylinder-Kalottenform, besitzt und andererseits mit dazu registergenauen, einander zugeordneten Parallel-Linien, -Nuten oder -Stegen (B) versehen ist.
- 10 14. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Walze (17) eine Oberflächenstruktur mit einer Vielzahl von gleichen, parallelliegenden Bogenform-Nuten aufweist.
- 15 15. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Walze (15) eine glatte Oberfläche besitzt.
- 20 16. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die dritte Walze (19) als Oberflächenstruktur eine Vielzahl von parallelliegenden Nuten, insbesondere von Rechteckform, aufweist.
- 25 17. Vorrichtung nach Anspruch 15, gekennzeichnet durch eine Kontaktwalze (14) an der ersten Walze (15), über die die Trägerfolie (9) für die Herstellung eines Films oder einer Schicht dem Umfang der ersten Walze (15) zugeführt wird.
18. Vorrichtung nach Anspruch 12 und einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Walze (15) als Leitantriebswalze für die Steuerung der Drehgeschwindigkeit der zweiten und dritten Walze (17 u. 19) dient.
- 30 19. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 12 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Walze (17) mittels einer Verstellvorrichtung (50, 70), insbesondere einer Exzenter-Verstellvorrichtung, gegenüber der ersten und dritten Walze (15 bzw. 19) axial verstellbar ausgebildet ist.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellvorrichtung im wesentlichen aus einem mit der axial verstellbaren Walze verbundenen Druckelement (43) besteht, mit dem eine Exzenterwelle (37, 38) in Kontakt steht (Fig. 4).
- 5 21. Vorrichtung nach Anspruch 12 und einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die nicht jeweils axial verstellbaren Walzen (15, 19) mittels einer Abschwenk- oder Abziehvorrichtung (Fig. 5) gelagert sind zur Einfädung der Trägerfolie (9).
- 10 22. Vorrichtung nach Anspruch 12 und einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Auftragseinrichtung ein Gießer (34, 35) mit wenigstens einer Dosiereinrichtung ist, und eine Abhebevorrichtung zur Einfädung der Trägerfolie (9) vorgesehen ist.
- 15 23. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwenkmechanismus aus einer Exzenterlagerung besteht.
24. Vorrichtung nach Anspruch 12 und einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 23, gekennzeichnet durch Lagermittel (90), in denen zwei der ersten bis dritten Walzen (15, 17, 20 19) gegenüber der anderen Walze in ihrer Achs-Parallelität zur jeweils anderen Walze einstellbar sind.
25. Vorrichtung nach Anspruch 12 und einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß zum Antrieb jeder der drei Walzen (15, 17, 19) ein Antriebs-Motor (15 25 A, 17 A, 19 A) mit einem dazwischengeschalteten Getriebe und einer elektronischen Gleichlaufregelung vorgesehen ist.
26. Vorrichtung nach Anspruch 12 und einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Auftragseinrichtung ein Vorhanggießer (34, 35) ist, der ein Gehäuse mit Lichtschutzeinrichtungen (79) besitzt, wobei letztere (79) Elemente aus 30 Polytetrafluorethylene enthalten.
27. Vorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Auftragseinrichtung aus Feindosierelementen besteht.

28. Vorrichtung nach Anspruch 12 und einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß eine Spalteinstellungseinrichtung (50, 70) für den ersten Spalt (16) zwischen der ersten Walze (15) und der zweiten Walze (17) sowie eine weitere Spalteinstellungseinrichtung (50, 70) für den zweiten Spalte (18) zwischen der zweiten und dritten Walze (17 u. 19) vorgesehen sind.
29. Vorrichtung nach Anspruch 12 und einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß eine Abwickelstation (5) für die Trägerfolie (9) mit Tänzerwalzensteuerung (8) vor der Herstellvorrichtung (11) des Films oder der Schicht (25) vorgesehen ist.
30. Vorrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß in Laufrichtung des Films oder der Schicht (25) hinter der Herstellvorrichtung (11) des Films oder der Schicht (25) eine weitere Antriebsstation (23) mit Tänzerwalzensteuerung (8) vorgesehen ist.
31. Vorrichtung nach Anspruch 28 und 29, dadurch gekennzeichnet, daß in Laufrichtung des Films oder der Schicht (25) hinter der weiteren Antriebsstation (23) eine Druckstation (26) zum Bedrucken der Stege (B) auf der anderen Seite des Films oder der Schicht (25) vorgesehen ist.
32. Vorrichtung nach Anspruch 28 und 29, dadurch gekennzeichnet, daß in Laufrichtung hinter der Druckstation (26) eine Station (28) zum Aufbringen eines Klebmittels auf den Film oder die Schicht (25) vorgesehen ist.
33. Vorrichtung nach Anspruch 28, 29 und 32, dadurch gekennzeichnet, daß in Laufrichtung hinter der Klebestation (28) eine Kaschierstation (29) zum Aufkaschieren eines Abdeckfilms auf die Klebschicht des Films oder der Schicht (25) angeordnet ist.
34. Vorrichtung nach Anspruch 31 oder 32 oder 33, dadurch gekennzeichnet, daß hinter der Druckstation (26) oder Klebestation (28) oder Kaschierstation (29) die Aufwickelstation (20) für den Film- oder die Schicht (25) vorgesehen ist.

Fig. 1

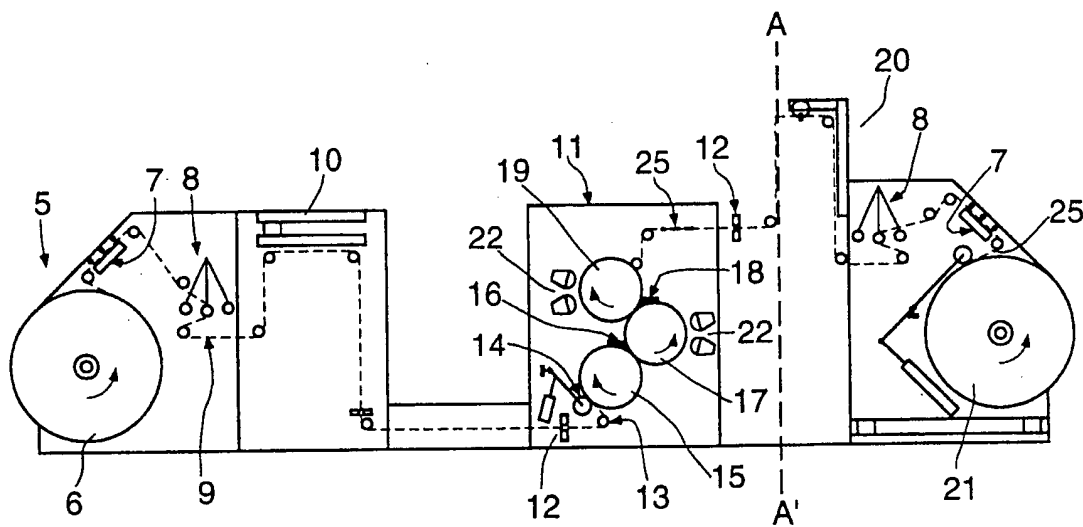




Fig. 2

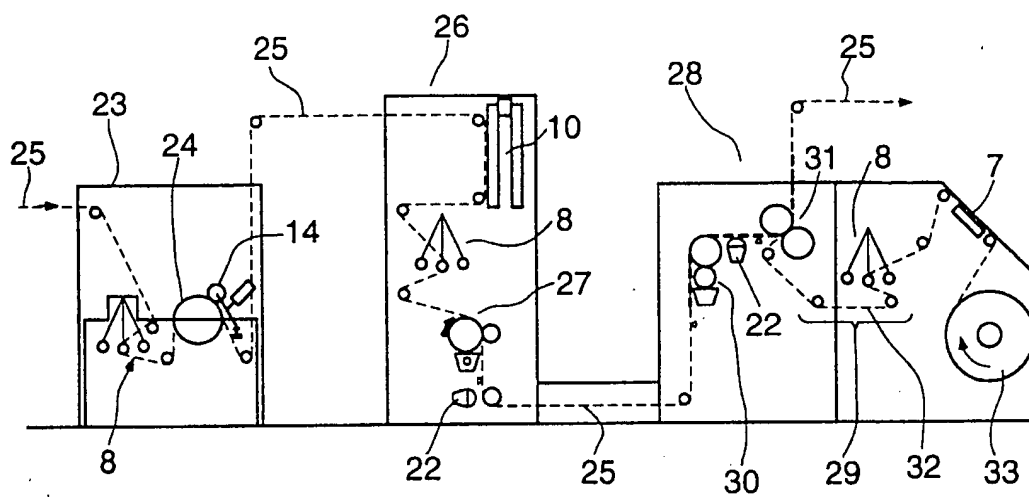


Fig. 3

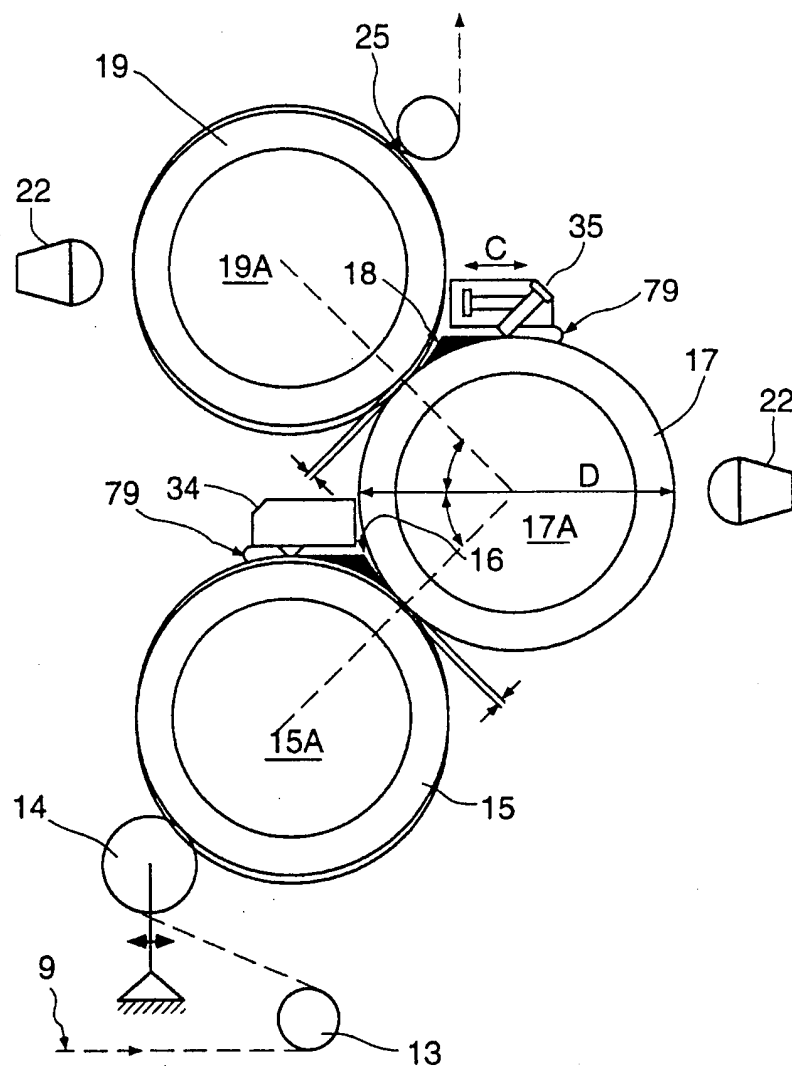


Fig. 4

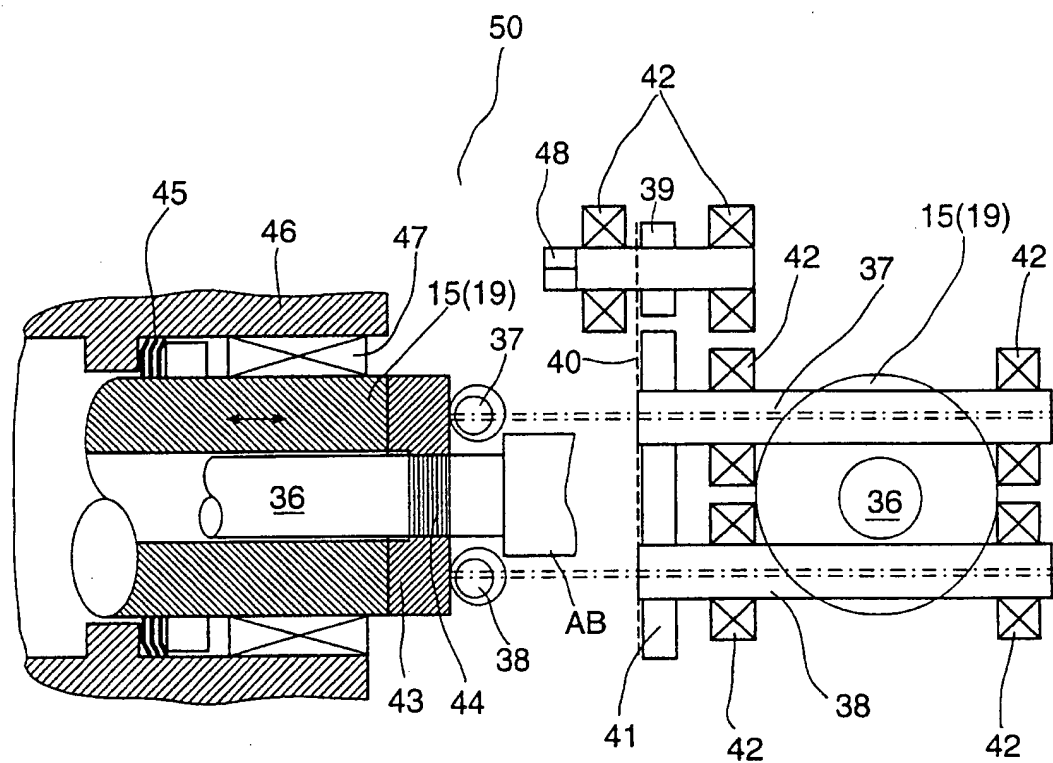


Fig. 5

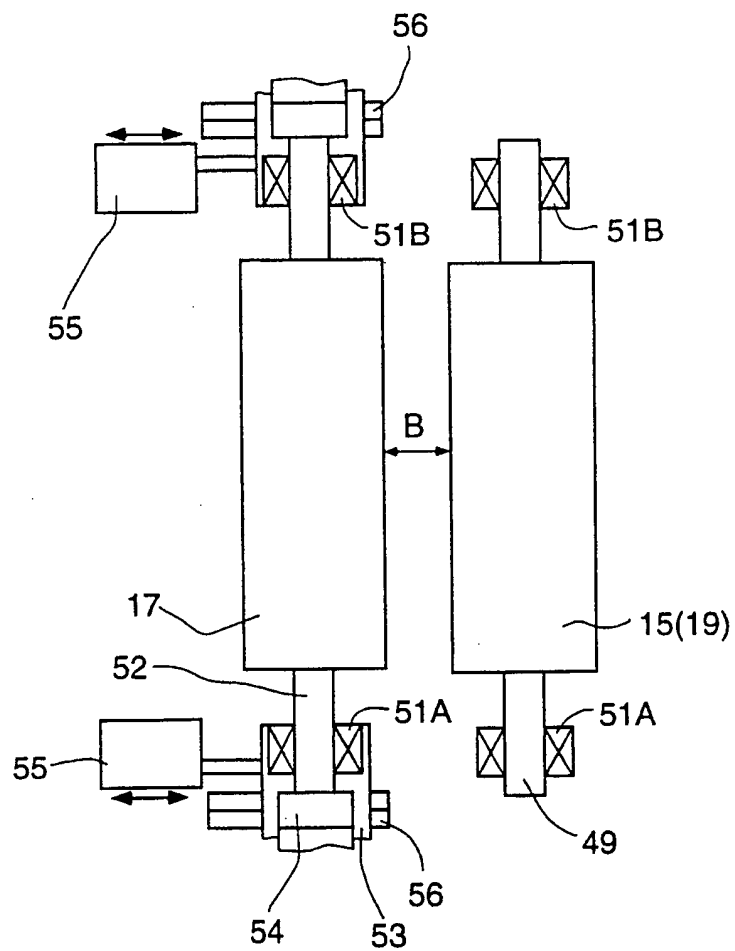
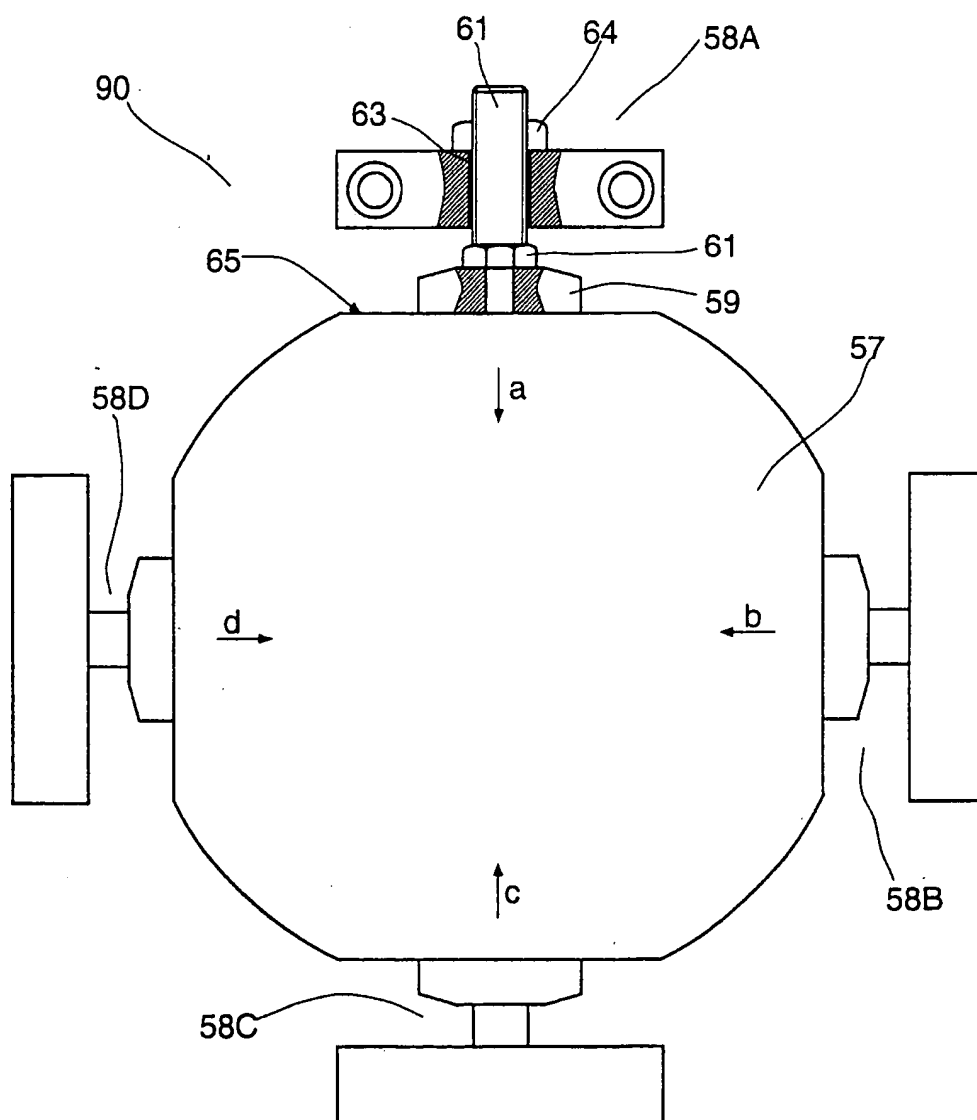


Fig. 6



7/8

Fig. 7

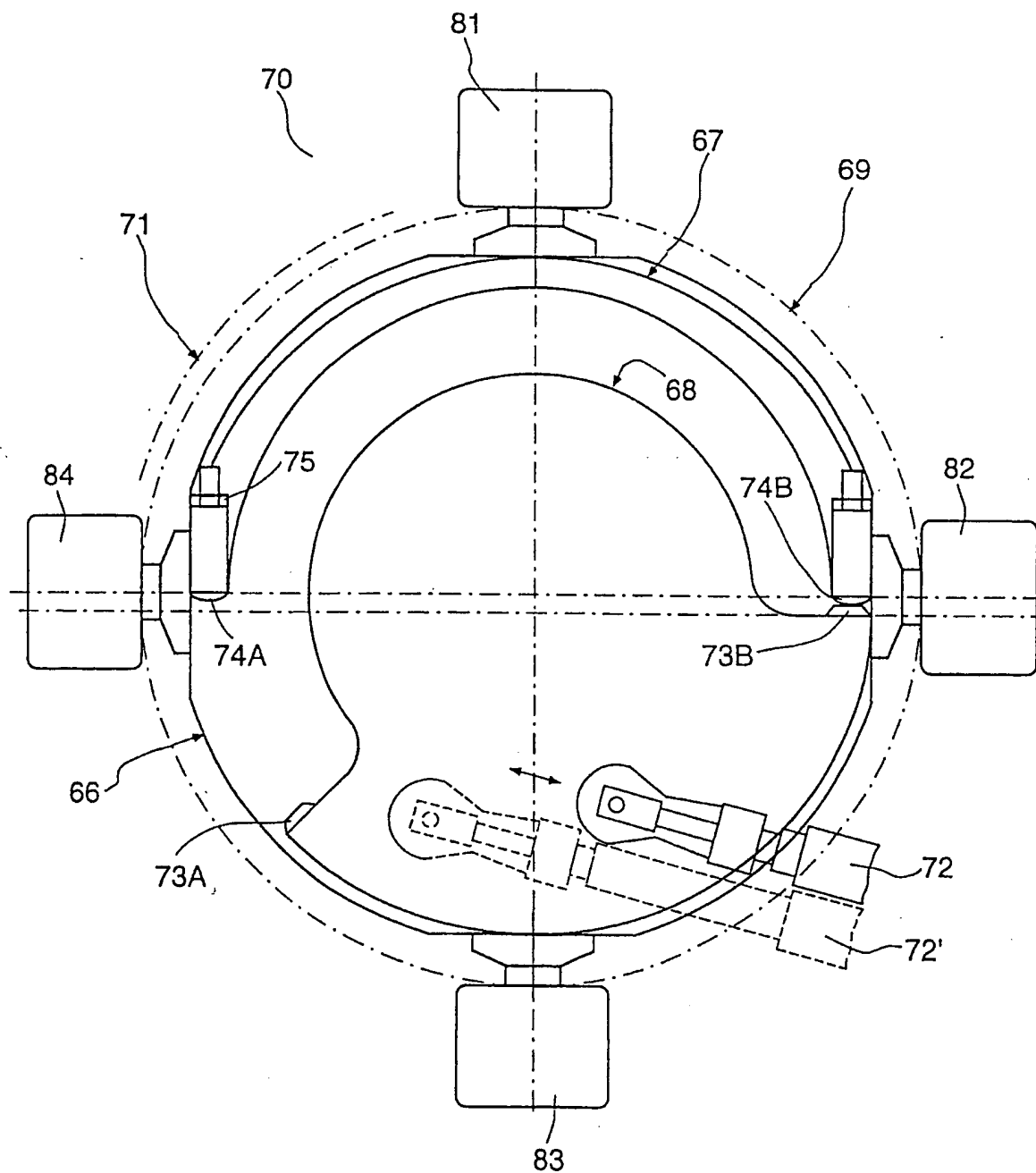
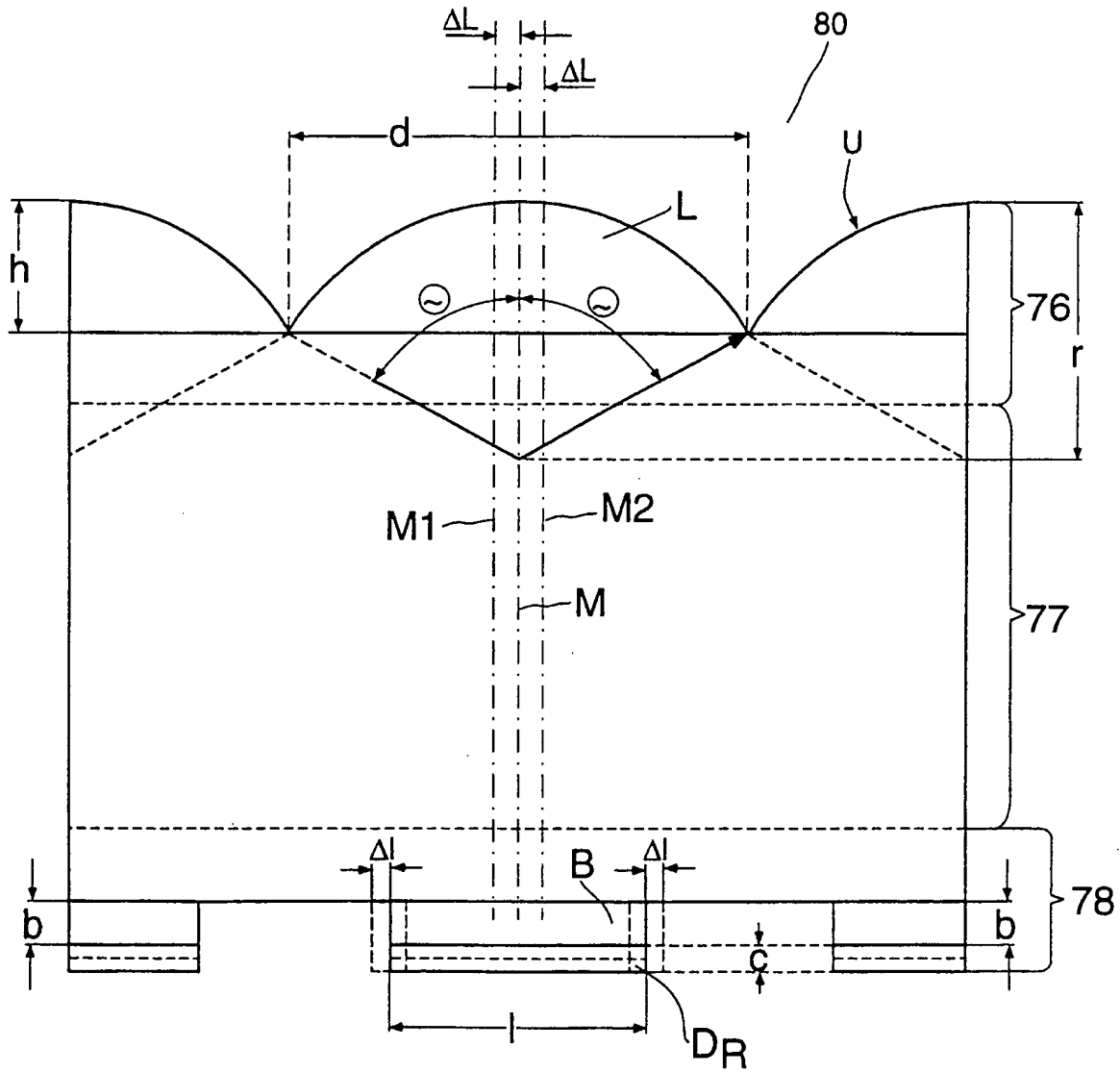


Fig. 8



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In. ational Application No  
PCT/EP 98/02445

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>IPC 6 B29C43/22 B32B31/00 B29C59/04 B29C59/02 B29C35/10<br>B29D11/00  |  |  |
|---|--|--|
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC   |  |  |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>IPC 6 B29C B32B B29D  |  |  |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched   |  |  |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)  |  |  |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>   |  |  |
| Category  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages       | Relevant to claim No.  |
| A   | US 4 414 316 A (CONLEY KENNETH E) 8<br>November 1983<br>cited in the application<br>---  | 1, 12  |
| A   | US 4 420 502 A (CONLEY KENNETH E) 13<br>December 1983<br>cited in the application<br>--- | 1, 12  |
| A   | WO 93 23244 A (RAYMOND ENTERPRISES INC) 25<br>November 1993<br>---                       | 1, 12  |
| A   | US 4 836 874 A (FOSTER MICHAEL S) 6 June<br>1989<br>---                                  | 1, 12  |
| A   | US 3 551 544 A (HLINKA CHARLES F) 29<br>December 1970<br>---<br>-/--                     | 1, 12  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.   |  |  |
| * Special categories of cited documents :<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier document but published on or after the international filing date<br>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention<br>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone<br>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.<br>"&" document member of the same patent family |  |  |
| Date of the actual completion of the international search<br><br>17 August 1998   |  | Date of mailing of the international search report<br><br>28/08/1998 |
| Name and mailing address of the ISA<br>European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+31-70) 340-3016  |  | Authorized officer<br><br>Roberts, P                                 |



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 98/02445

| C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |  |                       |
|--|--|-----------------------|
| Category   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A  | US 3 917 772 A (HOLLENBECK BONDERINKO) 4<br>November 1975                          | 1,12                  |
| A  | EP 0 158 085 A (BAUS HEINZ GEORG) 16<br>October 1985                               | 1,12                  |
| A  | US 3 374 303 A (METZ PETER J JR) 19 March<br>1968                                  | 1,12                  |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/02445

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)  | Publication<br>date  |
|---|---------------------|---|--|
| US 4414316 A                              | 08-11-1983          | AT 11833 T<br>EP 0047632 A<br>JP 1035737 B<br>JP 1550178 C<br>JP 57082018 A<br>US 4420527 A   | 15-02-1985<br>17-03-1982<br>26-07-1989<br>23-03-1990<br>22-05-1982<br>13-12-1983   |
| US 4420502 A                              | 13-12-1983          | NONE  |  |
| WO 9323244 A                              | 25-11-1993          | NONE  |  |
| US 4836874 A                              | 06-06-1989          | NONE  |  |
| US 3551544 A                              | 29-12-1970          | US 3430291 A  | 04-03-1969   |
| US 3917772 A                              | 04-11-1975          | AU 460792 B<br>AU 5196073 A<br>JP 48089339 A<br>JP 58026147 B<br>US 3798294 A   | 08-05-1975<br>08-08-1974<br>22-11-1973<br>01-06-1983<br>19-03-1974   |
| EP 0158085 A                              | 16-10-1985          | DE 3408419 A<br>DE 3408420 A<br>AU 578071 B<br>AU 3956885 A<br>BR 8500989 A<br>CA 1230955 A<br>CA 1246312 A<br>DK 104085 A<br>JP 60222217 A<br>US 4615090 A<br>US 4781975 A<br>PT 80068 B | 19-09-1985<br>19-09-1985<br>13-10-1988<br>12-09-1985<br>29-10-1985<br>05-01-1988<br>13-12-1988<br>09-09-1985<br>06-11-1985<br>07-10-1986<br>01-11-1988<br>20-10-1986 |
| US 3374303 A                              | 19-03-1968          | NONE  |  |

PCT/EP 98/02445

IPK 6 B29C43/22 B32B31/00 B29C59/04 B29C59/02 B29C35/10  
B29D11/00

IPK 6      B29C      B32B      B29D

-/-

Roberts, P

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/02445

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|-----------|--|--------------------|
| A         | US 3 917 772 A (HOLLENBECK BONDERINKO) 4.<br>November 1975<br>---                                  | 1,12               |
| A         | EP 0 158 085 A (BAUS HEINZ GEORG) 16.<br>Oktober 1985<br>---                                       | 1,12               |
| A         | US 3 374 303 A (METZ PETER J JR) 19. März<br>1968<br>-----   | 1,12               |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

- Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/02445

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 4414316 A  | 08-11-1983                    | AT 11833 T                        | 15-02-1985                    |
|   |                               | EP 0047632 A                      | 17-03-1982                    |
|   |                               | JP 1035737 B                      | 26-07-1989                    |
|   |                               | JP 1550178 C                      | 23-03-1990                    |
|   |                               | JP 57082018 A                     | 22-05-1982                    |
|   |                               | US 4420527 A                      | 13-12-1983                    |
| US 4420502 A  | 13-12-1983                    | KEINE                             |                               |
| WO 9323244 A  | 25-11-1993                    | KEINE                             |                               |
| US 4836874 A  | 06-06-1989                    | KEINE                             |                               |
| US 3551544 A  | 29-12-1970                    | US 3430291 A                      | 04-03-1969                    |
| US 3917772 A  | 04-11-1975                    | AU 460792 B                       | 08-05-1975                    |
|   |                               | AU 5196073 A                      | 08-08-1974                    |
|   |                               | JP 48089339 A                     | 22-11-1973                    |
|   |                               | JP 58026147 B                     | 01-06-1983                    |
|   |                               | US 3798294 A                      | 19-03-1974                    |
| EP 0158085 A  | 16-10-1985                    | DE 3408419 A                      | 19-09-1985                    |
|   |                               | DE 3408420 A                      | 19-09-1985                    |
|   |                               | AU 578071 B                       | 13-10-1988                    |
|   |                               | AU 3956885 A                      | 12-09-1985                    |
|   |                               | BR 8500989 A                      | 29-10-1985                    |
|   |                               | CA 1230955 A                      | 05-01-1988                    |
|   |                               | CA 1246312 A                      | 13-12-1988                    |
|   |                               | DK 104085 A                       | 09-09-1985                    |
|   |                               | JP 60222217 A                     | 06-11-1985                    |
|   |                               | US 4615090 A                      | 07-10-1986                    |
|   |                               | US 4781975 A                      | 01-11-1988                    |
|   |                               | PT 80068 B                        | 20-10-1986                    |
| US 3374303 A  | 19-03-1968                    | KEINE                             |                               |

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**